

OPTIMAL ROUTING OF A MOBILE-TERMINATING CALL

Patent Number: WO9708912
Publication date: 1997-03-06
Inventor(s): HUOTARI SEPPO (FI)
Applicant(s): NOKIA TELECOMMUNICATIONS LTD (FI); HUOTARI SEPPO (FI)
Requested Patent: ☐ WO9708912
Application: WO1996FI00447 19960820
Priority Number(s): FI19950003937 19950822
IPC Classification: H04Q7/38 ; H04Q7/22
EC Classification: H04Q7/38R6
Equivalents: AU6661696, ☐ FI101183B, FI953937

Abstract

In an optimal routing, a mobile-terminating call is routed from the PLMN of the A party directly to the PLMN currently visited by the B party (MSB). According to the invention, in order to avoid double allocation of roaming numbers in the optimal routing, the A party PLMN first requests information on the location of the B party (2, 3). Only if it is detected, on the basis of this location information, that the optimal routing is allowed will the actual routing information request be carried out (4, 7), which causes a roaming number to be allocated for the call in the visited network (5, 6). If it is decided that optimal routing be not carried out, but the call is routed to the B party home network, the routing information request will not be carried out until at the home network. In the second embodiment of the invention, routing information requests are carried out as in the prior art, but the A subscriber PLMN mobile communication network causes the release of the roaming number thus allocated if it decides not to carry out optimal routing and routes the call to the home network.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Best Available Copy

RECEIVED
FEB 05 2002
Technology Center 2600



FI000101183B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 101183 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 30.04.98

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

H 04Q 7/22, 7/38

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 953937

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 22.08.95

(24) Alkupäivä - Löpdag 22.08.95

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 23.02.97

(73) Haltija - Innehavare

1. Nokia Telecommunications Oy, Mäkkylän puistotie 1, 02600 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Huotari, Seppo, Harakankuja 6 E 33, 02600 Espoo, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Optimoitu reititys matkaviestimelle päättyvässä puhelussa
Optimal dirigering i ett till en mobilstation avslutande samtal

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

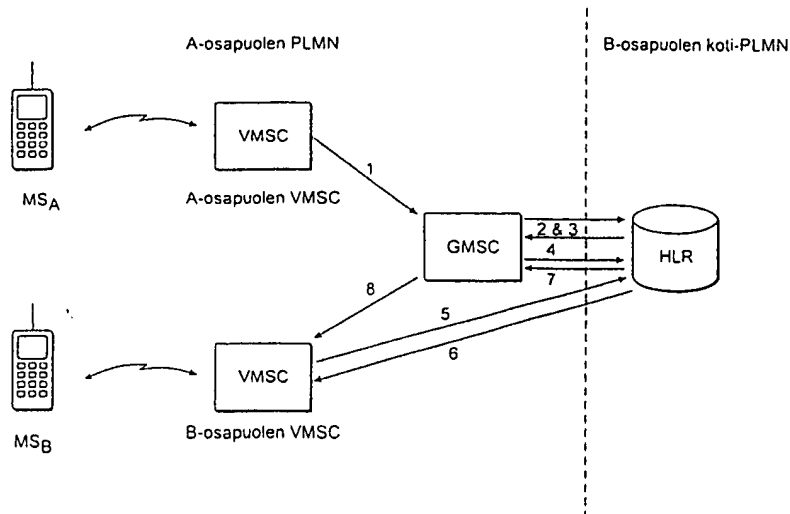
EP A 0675663 (H 04Q 7/38)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Matkaviestimelle päättyvän puhelun reititys optimoidaan siten, että puhelu reititetään suoraan A-osapuolen PLMN-verkosta siihen PLMN-verkkoon, jossa B-osapuoli (MSB) vierailee, jolloin vältetään turha reititys B-osapuolen kotiverkon kautta. Optimoitua reititystä ei kuitenkaan suoriteta, jos se nostaa A-osapuolen (MSA) puhelukustannuksia kotiverkkoon reitittämiseen verrattuna. Tähän liittyvän vaellusnumeron kaksoisallokoinnin välttämiseksi keksinnössä A-osapuolen PLMN ei tee B-osapuolen kotiverkkoon tekniikan tason mukaista reititystietokyselyä heti vaan pyytää ensin tietoja B-osapuolen sijainnista (2, 3). Vasta jos näiden sijaintitietojen perusteella näyttää siltä, että puhelulle voidaan suorittaa optimoitu reititys, suoritetaan varsinainen reititystietokysely (4, 7), joka aiheuttaa vaellusnumeron varaamisen puhelulle (5,

6). Mikäli optimoitu reititys päätetään olla suorittamatta vaan puhelu reititään B-tilaajan kotiverkkoon, ei myöskään reititystietokyselyä suoriteta ennenkuin kotiverkossa. Keksinnön toisessa suoritustemuodossa reititystietokyselyt suoritetaan kuten tekniikan tason ratkaisussa, mutta A-tilaajan PLMN matkaviestinverkko aiheuttaa näin varatun vaellusnumeron vapauttamisen, jos se päättää olla tekemättä optimoitua reititystä ja reitittää puhelun kotiverkkoon.

Ett till en mobilstation kommande samtals ruttanvisning optimeras så, att samtalet ruttas direkt från A-partens PLMN-nät till det PLMN-nät som B-parten (MSB) besöker, varvid onödig ruttning via B-partens hemnät undviks. Den optimerade ruttanvisningen utförs dock ej ifall den ökar A-partens (MSA) samtalskostnader i jämförelse med ruttanvisning till hemnätet. För undvikande av dubbelallokering av hithörande vandringsnummer gör i uppfinningen A-partens PLMN ej genast ruttinformationsförfrågan enligt teknikens ståndpunkt till B-partens hemnät, utan anholder först om information rörande B-partens position (2, 3). Först ifall det på basis av denna positionsinformation ser ut som om samtalet kan ges optimerad ruttanvisning utförs den egentliga ruttinformationsförfrågan (4, 7) som för till reservering av ett vandringsnummer för samtalet (5, 6). Ifall man besluter att avstå från optimerad ruttanvisning och samtalet ruttas till B-partens hemnät, görs ej heller ruttinformationsförfrågan förrän i hemnätet. Vid en andra utförandeform för uppfinningen görs ruttinformationsförfrågningar som vid lösningen enligt teknikens ståndpunkt, men A-partens PLMN-mobilkommunikationsnät åstadkommer frigivning av det sålunda reserverade vandringsnumret ifall det besluter att avstå från den optimerade ruttanvisningen och ruttar samtalet till hemnätet.



Optimoitu reititys matkaviestimelle päättyvässä puhelussa

5 Keksinnön kohteena on optimaalinen reititys matkaviestimelle päättyvässä puhelussa matkaviestinverkoissa.

10 Nykyaikaiset matkaviestinjärjestelmät tarjoavat uuden houkuttelevan piirteen: vaeltamisen (roaming) useiden toiminnallisesti riippumattomien yleisten matkaviestinverkkojen (PLMN) välillä. Vaellusta eri maissa olevien PLMNien välillä kutsutaan kansainväliseksi vaellukseksi. Normaalisti matkaviestintilaajalla on tilaajasuhde yhdessä PLMN:ssä. Tätä tiettyä PLMNää kutsutaan matkaviestintilaajan koti-PLMN:ksi. Palvelu voidaan saada 15 myös muista PLMN:ista, riippuen mm. tilaajaehdoista. Esimerkiksi matkaviestintilaaja, jolla on tilaajasuhde kansallisen PLMN:n kanssa Suomessa, voi myös tehdä lähteviä puheluita ja vastaanottaa tulevia puheluita toisen PLMN:n kautta esimerkiksi Saksassa, jos näiden kahden PLMN:n operaattorin välillä on olemassa sopimukset. Tätä toista PLMNää kutsutaan joskus vierailija-PLMN:ksi. Yksi esimerkki standardoidusta järjestelmästä, joka tukee kansainvälistä vaellusta, on yleiseurooppalainen digitaalinen matkaviestinjärjestelmä GSM (Global System for Mobile Communications) ja sen modifikaatio DCS1800 (Digital Communications System). GSM tukee sekä matkaviestimen 25 vaellusta, jossa matkaviestin liikkuu yhdestä PLMN:sta toiseen, että tilaajan tunnistusmoduuliin (SIM) perustuvaa vaellusta, jossa ainoastaan SIM liikkuu. Viimeksi mainittu mahdollistaa myös vaelluksen sellaisten PLMNien välillä, joiden radorajapinnat eivät ole yhteensopivia, esimerkiksi eri toimintataajuuksien vuoksi. 30

35 Merkittävä epäkohta, joka tekee kansainvälisen vaelluksen vähemmän kiinnostavaksi, ovat kansainvälisten puheluiden kustannukset. Perinteisesti puhelun, jonka

kohteena on vaeltava matkaviestin, reititystä ei ole optimoitu, mikä on saattanut tarpeettomasti aiheuttaa kaksinkertaisia kansainvälisiä yhteyksiä ja sitä kautta hyvin suuria kansainvälisiä puhelukustannuksia. Oletetaan esimerkiksi, että matkaviestin MS Australiassa tekee kansainvälisen puhelun matkaviestintilaajalle, jolla on koti-PLMN Saksassa mutta joka on tällä hetkellä vaeltamassa vierailija-PLMN:ssä (VPLMN) Australiassa. Kutsuva matkaviestintilaaja (A-osapuoli) valitsee kutsutun matkaviestintilaajan (B-osapuoli) luettelonumeron MSISDN (Mobile Station ISD Number), jonka perusteella puhelu reititetään, mikäli optimoitua reititystä ei käytetä, B-osapuolen koti-PLMN:ään Saksassa. Sitten B-osapuolen koti-PLMN toteaa, että B-osapuoli on vaeltamassa Australiassa ja reitittää puhelun takaisin Australiaan. Näin syntyy kaksi kansainvälistä yhteyttä välillä Australia - Saksa.

Tyypillisesti kutsuvaa osapuolta veloitetaan reitityksen ensimmäisestä puoliskosta kutsutun matkaviestintilaajan koti-PLMN:ään ja kutsuttua osapuolta veloitetaan reitityksen toisesta puoliskosta koti-PLMN:stä vierailtuun PLMN:ään. Täten, tässä esimerkissä, kutsutun tilaajan täytyy maksaa kalliit kansainväliset puhelumaksut myös puhelusta, joita hän ei lainkaan halua vastaanottaa. Puhelumaksut voivat jakaantua myös muulla tavoin kutsuvan ja kutsutun tilaajan välillä. Joka tapauksessa kalliit puhelumaksut eivät rohkaise matkaviestintilaajaa käyttämään laajemmin vaelluspalvelua. Itse asiassa uskotaan, että useimmilla matkaviestintilaajilla tulee olemaan tulevan puhelun esto vaelluksen aikana. Perinteisissä järjestelmissä tuleva puhelu siis reititetään yleensä aina kutsutun tilaajan kotiverkkoon, vaikka tilaaja vaeltaisikin ulkomailla. Viime aikoina on kuitenkin esitetty ajatuksia tulevien puheluiden optimoimista reitityksestä, mikä tarkoittaa lyhyesti sitä, että

puhelu reititetään suoraan A-osapuolen oleskelemasta PLMN-verkosta siihen PLMN-verkkoon, jossa B-osapuoli vierailee. Näin voidaan välttää ylimääräiset kansainväliset yhteydet tai jopa selviytyä ilman kansainvälisiä yhteyksiä, mikäli sekä A- että B-osapuolet ovat vaeltamassa samassa verkossa. Kuviossa 1 havainnollistetaan viimeksi mainittua tilannetta esimerkkinä onnistuneesta reitityksen optimoinnista.

Kuviossa 1 A-osapuoli, matkaviestin MS_A , tekee puhelun B-osapuolelle, matkaviestin MS_B , jonka koti-PLMN on eri kuin PLMN, jossa A-osapuoli kyseisellä hetkellä oleskelee (A-osapuolen PLMN). A-osapuolen vierailija-MSC, joka muodostuu matkaviestintakeskuksesta MSC ja siihen liittyvästä vierailijarekisteristä VLR, analysoi valitun MSISDN-numeron ja reitittää puhelun yhdyskäytäväkeskukseen GMSC A-osapuolen PLMN:ssä (kohta 1). GMSC tekee reititystietokyselyn kotirekisteriin HLR B-osapuolen koti-PLMN:ssä (kohta 2). HLR puolestaan tekee vaellusnumeropyynnön siihen vierailijakeskukseen VMSC, jossa B-osapuoli MS_B kyseisellä hetkellä vaeltaa (kohta 3). Tätä VMSC:tä kutsutaan tässä selityksessä B-osapuolen VMSC:ksi. B-osapuolen VMSC varaa puhelulle vaellusnumeron MSRN (Mobile Station Roaming Number) ja lähettää sen takaisin HLR:lle (kohta 4), joka lähettää sen edelleen GMSC:lle A-osapuolen PLMN:ssä (kohta 5). GMSC reitittää puhelun vaellusnumeron perusteella suoraan B-osapuolen VMSC:lle, joka on tässä tapauksessa A-osapuolen PLMN:ssä (kohta 6). Näin puhelu on vain "paikallispuhelu" kahden kansainvälisen puhelun sijasta.

Optimoidun reitityksen kehittämisessä on otettu periaate, että A-osapuolen yhdyskäytäväkeskus GMSC päättää tehdäänkö optimoitu reititys vai ei. Päätös tehdään A-osapuolelle tulevan puhelumaksun perusteella siten, että optimoitu reititys ei saa kasvattaa A-osapuolen laskua. Toisin sanoen optimoitu reititys tehdään

vain tilanteissa, joissa A-osapuolen veloitus puhelusta tulee olemaan pienempi tai sama kuin veloitus, jos puhelu reititettäisiin normaaliin tapaan ensin B-osapuolen koti-PLMNään. Esimerkiksi jos suomalainen matkaviestintilaaja soittaa ruotsalaiselle matkaviestintilaajalle, optimoitua reititystä ei suoriteta, jos ruotsalainen matkaviestintilaaja vaeltaa esim. Italiassa. Sen sijaan optimoitu reititys suoritetaan, jos ruotsalainen matkaviestintilaaja vaeltaa esimerkiksi Suomessa.

Tällaiseen optimoituun reititykseen, jossa reitityspäätös tehdään A-tilaajan kustannusten perusteella, liittyy kuitenkin uusi ongelma, kaksinkertainen vaellusnumeron allokointi tilanteessa, jossa optimoitua reititystä ei voida tehdä. Tilannetta havainnollistetaan viitaten kuvioon 2. A-osapuoli, matkaviestin MS_A , käynnistää puhelun B-osapuolelle, matkaviestin MS_B . A-osapuolen PLMN on eri kuin B-osapuolen koti-PLMN ja B-osapuoli vieraillee kolmannessa PLMNssä, vierailija-PLMN. A-osapuolen VMSC reitittää puhelun GMSClle A-osapuolen PLMNssä (kohta 1), joka tekee reititystietokyselyn B-osapuolen HLRään, samalla tavoin kuin kuviossa 1. HLR tekee vaellusnumeropyynnön B-osapuolen VMSClle (kohta 3), joka varaa puhelulle vaellusnumeron MSRN. B-osapuolen VMSC lähettää vaellusnumeron HLRlle (kohta 4), joka välittää sen eteenpäin GMSClle A-osapuolen PLMNssä (kohta 5). GMSC analysoi vaellusnumeron, joka toteaa, että optimoitu reititys suoraan vierailija-PLMNään kasvattaisi A-osapuolen puhelulaskua. Tämän vuoksi GMSC ei suorita optimoitua reititystä vaan reitittää puhelun B-osapuolen koti-PLMNn yhdyskäytäväkeskukseen GMSC. Tämä GMSC tekee uuden reititystietokyselyn (kohta 7) HLRään, mikä puolestaan aiheuttaa uuden vaellusnumeropyynnön B-osapuolen VMSChen (kohta 8), uuden vaellusnumeron MSRN varaamisen ja lähettämisen HLRlle (kohta 9) ja edelleen GMSClle (kohta 10). Tämän jälkeen GMSC reitittää puhelun (kohta

11) uuden vaellusnumeron perusteella. Tässä tilanteessa on kuitenkin ensimmäisen yhdyskäytäväkeskuksen GMSC pyytämä vaellusnumero jäänyt käyttämättä ja tullut siten turhaan varatuksi. Tällainen varausnumeron kaksinkertainen allokointi samalle puhelulle kuluttaa vaellusnumeroita kasvattaen tarvittavan määrän pahimmillaan kaksinkertaiseksi.

Esillä olevan keksinnön päämääränä on vaellusnumeroiden kaksoisallokoinnin estäminen optimoidun reitityksen yhteydessä.

Tämä saavutetaan menetelmällä matkaviestimelle päättyvän puhelun reitittämiseksi matkaviestinjärjestelmässä ensimmäisessä matkaviestinverkossa olevalta kutsuvalta matkaviestimeltä kutsutulle matkaviestimelle, jonka kotimatkaviestinverkko on eri kuin mainittu ensimmäinen verkko. Menetelmälle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että

ensimmäinen matkaviestinverkko tekee B-osapuolen kotiverkkoon B-osapuolen sijaintitietokyselyn, joka ei aiheuta vaellusnumeron varaamista puhelulle,

ensimmäinen matkaviestinverkko tekee B-osapuolen kotiverkkoon reititystietokyselyn, joka aiheuttaa vaellusnumeron varaamisen puhelulle, mikäli ensimmäinen matkaviestinverkko sijaintitietokyselyn vastauksena saadun sijaintitiedon perusteella päättää suorittaa optimoidun puhelun reitityksen suoraan matkaviestinverkkoon, jossa B-osapuoli vaeltaa,

ensimmäinen matkaviestinverkko reitittää puhelun B-osapuolen kotiverkkoon ilman reititystietokyselyä, mikäli ensimmäinen matkaviestinverkko sijaintitietokyselyn vastauksena saadun sijaintitiedon perusteella päättää olla suorittamatta optimoitua puhelun reititystä.

Keksinnön kohteena on myös menetelmä matkaviestimelle päättyvän puhelun reitittämiseksi matkaviestinjärjestelmässä ensimmäisessä matkaviestinverkossa olevalta

kutsuvalta matkaviestimeltä kutsutulle matkaviestimelle, jonka kotimatkaviestinverkko on eri kuin mainittu ensimmäinen verkko, jossa menetelmässä ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus tekee B-osapuolen kotiverkkoon reititystietokyselyn, joka aiheuttaa vaellusnumeron varaamisen puhelulle siinä vierailijakeskuksessa, jossa B-osapuoli vaeltaa; ja ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus päättää vaellusnumeron perusteella suoritetaanko optimoitu puhelun reititys vierailijakes-

5 kukseen vai normaali reititys B-osapuolen kotiverkkoon. Menetelmälle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus käynnistää puhelulle varatun vaellusnumeron vapauttamisen vierailijakeskuksessa, mikäli optimoitua puhelun reititystä ei suoriteta.

10

Keksinnön kohteena ovat myös patenttivaatimusten 6 ja 8 mukaiset järjestelyt matkaviestimelle päättyvän puhelun reitittämiseksi.

Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa vaellusnumeron kaksinkertainen allokointi pyritään välttämään siten, että A-osapuolen matkaviestinverkosta ei tehdä B-osapuolen kotiverkkoon tekniikan tason mukaista reititystietokyselyä heti vaan pyydetään ensin tietoja B-osapuolen sijainnista. Vasta jos näiden sijaintitietojen perusteella näyttää siltä, että puhelulle voidaan suorittaa optimoitu reititys, suoritetaan varsinainen reititystietokysely, joka aiheuttaa vaellusnumeron varaamisen puhelulle. Mikäli optimoitu reititys päätetään olla suorittamatta vaan puhelu reititään B-tilaajan kotiverkkoon, ei myöskään reititystietokyselyä suoriteta ennenkuin kotiverkossa.

20

25

30

Keksinnön toisessa suoritusmuodossa A-osapuolen matkaviestinverkko suorittaa reititystietokyselyn B-tilaajan kotiverkkoon aiheuttaen vaellusnumeron varaamisen puhelulle, kuten tekniikan tason ratkaisussakin. Keksinn-

35

nön mukaisesti A-tilaajan matkaviestinverkko aiheuttaa näin varatun vaellusnumeron vapauttamisen, jos se päättää olla tekemättä optimoitua reititystä ja reitittää puhelun kotiverkkoon.

5 Keksintöä selitetään seuraavassa yksityiskoh-
taiseemmin suoritusesimerkkien avulla viitaten oheiseen
piirrookseen, jossa

 kuvio 1 havainnollistaa tekniikan tason mukaista
optimoitua reititystä, kun A- ja B-osapuolet ovat samas-
10 sa PLMN-verkossa,

 kuvio 2 havainnollistaa tekniikan tason mukaista
optimoitua reititystä, kun B-osapuoli vaeltaa kolmannes-
sa PLMN-verkossa, joka ei ole A-osapuolen PLMN eikä B-
osapuolen koti-PLMN,

15 kuvio 3 havainnollistaa keksinnön ensimmäisen
suoritusmuodon mukaista optimoitua reititystä, kun A- ja
B-osapuolet ovat samassa PLMN-verkossa,

 kuvio 4 havainnollistaa keksinnön ensimmäisen
suoritusmuodon mukaista optimoitua reititystä, kun B-
20 osapuoli vaeltaa vierailija-PLMN:ssä, joka on eri kuin A-
osapuolen PLMN tai B-osapuolen koti-PLMN,

 kuvio 5 havainnollistaa keksinnön toisen suori-
tusmuodon mukaista reititystä, kun B-osapuoli vaeltaa
vierailija-PLMN:ssä, joka on eri kuin A-osapuolen PLMN
25 tai B-osapuolen koti-PLMN.

 Esillä oleva keksintö soveltuu erityisen hyvin
käytettäväksi eurooppalaisessa digitaalisessa matkavies-
tinjärjestelmässä GSM (Global System for Mobile Com-
munications) ja sen modifikaatiossa DCS1800 (Digital
30 Communications System). Keksintöä ei kuitenkaan ole ra-
joitettu näihin järjestelmiin vaan se soveltuu käytettä-
väksi myös muissa samantyyppisissä järjestelmissä, kuten
PCS1900 (Personal Communication System) Yhdysvalloissa.

 Seuraavassa keksinnön ensisijaiset suoritusmuodot
35 tullaan kuvaamaan GSM-järjestelmään liittyen. Keksintöä

ei kuitenkaan ole rajoitettu tähän tiettyyn järjestelmään.

Matkaviestinjärjestelmän, jossa keksintöä sovelletaan, tarkka rakenne tai reititysproseduuri matkaviestimelle päättyvien puheluiden reitittämiseksi matkaviestinjärjestelmän sisällä eivät ole oleellisia esillä olevalle keksinnölle. Tämän vuoksi niitä ei kuvata tässä. GSM-järjestelmän kuvauksen osalta viitataan GSM-suositukseen sekä kirjaan "*The GSM System for Mobile Communications*", M. Mouly & M-B. Pautet, Palaiseau, France, 1992, ISBN:2-9507190-07-7.

Tekniikan tason mukainen kansainvälisten puheluiden optimoitu reititys kuvattiin yllä kuvioihin 1 ja 2 viitaten. Tähän tekniikan tason mukaiseen reititykseen liittyi ongelmana kaksinkertainen vaellusnumeron allokointi.

Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa vaellusnumeron kaksinkertainen allokointi pyritään välttämään siten, että A-osapuolen PLMN-verkon yhdyskäytäväkeskus GMSC ei tee B-osapuolen koti-PLMN -verkkoon reititystietokyselyä, kuten kuvioissa 1 ja 2, vaan pyytää B-osapuolen HLRltä tietoja B-osapuolen sijainnista. Vasta jos puhelu voidaan näiden tietojen perusteella reitittää optimaalisesti siten, että A-osapuolen puhelulas-ku on pienempi tai yhtä suuri kuin reititettäessä puhelu B-osapuolen koti-PLMNään, GMSC pyytää varsinaista reititystietoa (vaellusnumeroa) B-osapuolen HLRltä.

Kuviossa 3 havainnollistetaan tilannetta, jossa sekä A-osapuoli että B-osapuoli ovat puhelua tehtäessä samassa PLMN-verkossa, nimittäin A-osapuolen PLMNssä. A-osapuoli, matkaviestin MS_A , aloittaa puhelun kuten kuvioissa 1 ja 2 valiten B-osapuolen luettelonumeron $MSISDN$, jonka perusteella A-osapuolen VMSC reitittää puhelun yhdyskäytäväkeskukselle GMSC A-osapuolen PLMNssä (kohta 1). Tämän jälkeen GMSC pyytää B-osapuolen kotirekiste-

riltä HLR B-osapuolen sijaintitietoa (kohta 2). HLR tarkistaa B-osapuolen sijainnin tilaajatiedoista, ja lähettää sijaintitiedon GMSClle (kohta 3). Tämä sijaintitieto voi olla esimerkiksi sen maan, sen PLMN-verkon tai sen vierailijakeskuksen VMSC tunnus, jossa B-osapuoli kyseisellä hetkellä sijaitsee. GMSC analysoi saamansa sijaintitiedon, ja havaitsee, että optimaalinen reititys on mahdollinen, koska A-osapuoli ja B-osapuoli ovat samassa PLMN-verkossa, minkä seurauksena A-osapuolen puhelumaksu on pienempi kuin tapauksessa, jossa puhelu reititetään B-osapuolen koti-PLMNään. Tämän seurauksena GMSC tekee normaalin reititystietokyselyn (4) B-osapuolen koti-PLMNään, jolloin HLR pyytää vaellusnumeroa B-osapuolen VMSCltä (kohta 5). B-osapuolen VMSC varaa puhelulle vaellusnumeron ja lähettää sen HLRlle (kohta 6), joka palauttaa sen GMSClle. GMSC suorittaa vaellusnumeron perusteella optimoidun reitityksen, ts. reitittää puhelun A-osapuolelta VMSC suoraan B-osapuolen GMSClle.

Kuviossa 4 havainnollistetaan keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon mukaista reititystä, kun A-osapuolen PLMN-verkon yhdyskäytäväkeskus GMSC tekee päätöksen, että se ei voi suorittaa optimoitua reititystä. A-osapuoli, matkaviestin MS_A , aloittaa puhelun B-osapuolen, matkaviestin MS_B , valiten B-osapuolen luettelonumeron MSISDN. A-osapuolen VMSC välittää puhelun yhdyskäytäväkeskukselle GMSC (kohta 1), joka tekee keksinnön mukaisen sijaintitietokyselyn B-osapuolen kotirekisteriin HLR (kohta 2) samalla tavoin kuin kuviossa 3. HLR tarkistaa B-osapuolen sijainnin tilaajatiedoista, ja lähettää GMSClle sijaintitiedon (kohta 3) samalla tavoin kuin kuvion 3 tapauksessa. Tässä esimerkkitapauksessa sijaintitieto on sen PLMN-verkon tunnus, jossa B-osapuoli on vaeltamassa. Tätä PLMN-verkkoa kutsutaan tässä yhteydessä B-osapuolen vierailija-PLMNksi. A-osapuolen GMSC analysoi saamansa sijaintitiedon ja toteaa, että puhelun

optimoitu reitittäminen suoraan B-osapuolen vierailija-PLMNään nostaisi A-osapuolen puhelumaksut suuremmiksi kuin puhelun reitittäminen ensin B-osapuolen koti-PLMNään. Siten A-osapuolen PLMN-verkon GMSC reitittää 5 puhelun B-osapuolen koti-PLMN -verkon yhdyskäytäväkeskukselle GMSC (kohta 4) ja jättää kuviossa 3 esitetyn reititystietopyynnön 4 suorittamatta. Täten A-osapuolen GMSC ei myöskään aiheuta vaellusnumeron varaamista puhelulle. Sen sijaan B-osapuolen koti-PLMN -verkon GMSC 10 suorittaa reititystietopyynnön B-osapuolen kotirekisteriin HLR (kohta 5), joka puolestaan pyytää B-osapuolen VMSC:tä varaamaan vaellusnumeron (kohdat 6 ja 7) ja välittää vaellusnumeron takaisin koti-PLMN -verkon GMSC:lle. GMSC reitittää puhelun vaellusnumeron perusteella eteenpäin B-osapuolen VMSC:lle (kohta 9). Näin 15 puhelulle varataan vain yksi vaellusnumero, vaikka optimoitua reititystä ei suoritetaakaan.

Keksinnön toisessa suoritussuorituksessa A-osapuolen yhdyskäytäväkeskus GMSC suorittaa reititystietokyselyn 20 B-tilaajan kotirekisteriin HLR aiheuttaen vaellusnumeron varaamisen puhelulle, kuten tekniikan tason ratkaisussakin (vrt. kuviot 1 ja 2), mutta aiheuttaa vaellusnumeron vapauttamisen B-tilaajan VMSC:ssä, jos se päättää olla tekemättä optimoitua reititystä. Tässä suoritussuorituksessa 25 puhelunmuodostus tapahtuu samalla tavoin kuin kuviossa 1, kun optimaalinen reititys tehdään. Tapausta, jossa optimaalista reititystä ei tehdä, havainnollistetaan kuviossa 5.

Kuviossa 5 kuvataan samaa puhelunmuodostustilannetta kuin kuvioissa 2 ja 4, nimittäin puhelunmuodostusta A-osapuolelta B-osapuolelle, joka vaeltaa koti-PLMN-verkon ulkopuolella vierailija-PLMN -verkossa, jota 30 tässä kutsutaan B-osapuolen vierailija-PLMN:ksi. B-osapuolen vierailija-PLMN on eri kuin A-osapuolen PLMN. Kuviossa 5 puhelunmuodostuksen vaiheet 1, 2, 3, 4 ja 5 35

ovat samanlaiset kuin kuviossa 2. Vastauksessa 5 A-osapuolen GMSC saa B-osapuolen HLRLtä vaellusnumeron. Vaellusnumeron perusteella A-osapuolen GMSC tekee päätöksen, että optimoitu reititys suoraan B-osapuolen VMSClle aiheuttaa A-osapuolelle suuremman puhelulaskun kuin puhelun reititys ensin B-osapuolen koti-PLMNään. Tämän seurauksena A-osapuolen GMSC ei suorita optimoitua reititystä vaan reitittää puhelun B-osapuolen koti-PLMN-verkon GMSClle (kohta 6), mikä aiheuttaa samat puhelunmuodostustapahtumat 7, 8, 9, 10 ja 11 kuin kuviossa 2. Keksinnön mukaisesti A-osapuolen GMSC lähettää B-osapuolen VMSClle käskyn vapauttaa ensimmäisenä puhelulle varattu vaellusnumero. Tätä on havainnollistettu sanomalla 12 kuviossa 5. Tämä on mahdollista, koska vaellusnumero itse asiassa on B-osapuolen VMSCn osoitetieto, jonka perusteella vaellusnumeron vapautuskäsky voidaan välittää. B-osapuolen VMS vapauttaa vapautussanomalla 12 osoittaman vaellusnumeron. Vapautussanoma 12 voidaan lähettää ennen puhelun reitittämistä koti-PLMNään (kohta 6), tai myöhempien puhelunmuodostusvaiheiden 6-11 aikana, tai jopa niiden jälkeen. Vaellusnumeroiden käytön kannalta on kuitenkin edullisempaa mitä aikaisemmin vaellusnumero voidaan vapauttaa.

Kuviot ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella oheisten patentti-vaatimusten hengessä ja puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä matkaviestimelle päättyvän puhelun reitittämiseksi matkaviestinjärjestelmässä ensimmäisessä
5 matkaviestinverkossa olevalta kutsuvalta matkaviestimeltä kutsutulle matkaviestimelle, jonka kotimatkaviestinverkko on eri kuin mainittu ensimmäinen verkko, t u n n e t t u siitä, että

ensimmäinen matkaviestinverkko tekee B-osapuolen
10 kotiverkkoon B-osapuolen sijaintitietokyselyn, joka ei aiheuta vaellusnumeron varaamista puhelulle,

ensimmäinen matkaviestinverkko tekee B-osapuolen kotiverkkoon reititystietokyselyn, joka aiheuttaa vaellusnumeron varaamisen puhelulle, mikäli ensimmäinen mat-
15 kaviestinverkko sijaintitietokyselyn vastauksena saadun sijaintitiedon perusteella päättää suorittaa optimoidun puhelun reitityksen suoraan matkaviestinverkkoon, jossa B-osapuoli vaeltaa,

ensimmäinen matkaviestinverkko reitittää puhelun
20 B-osapuolen kotiverkkoon ilman reititystietokyselyä, mikäli ensimmäinen matkaviestinverkko sijaintitietokyselyn vastauksena saadun sijaintitiedon perusteella päättää olla suorittamatta optimoitua puhelun reititystä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
25 t u n n e t t u siitä, että

ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus tekee sijaintitietokyselyn B-osapuolen kotiverkon kotirekisteriin,

B-osapuolen kotirekisteri palauttaa sijaintitiedon, jonka mukaan B-osapuoli vaeltaa kotiverkkonsa ulko-
30 puolella,

ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus päättää A-osapuolen arvioidun puhelukustannuksen perusteella suoritetaanko puhelun optimoitu reititys suoraan
35 matkaviestinverkkoon, jossa B-osapuoli vaeltaa, vai rei-

titetäänkö puhelu B-osapuolen kotiverkkoon,

jos ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus päättää suorittaa optimoidun reitityksen

5 a) ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus tekee reititystietokysely B-osapuolen kotirekisterille,

b) B-osapuolen kotirekisteri pyytää vaellusnumeroa siltä vierailijakeskukselta, jossa B-osapuoli vaelttaa,

10 c) vierailijakeskus varaa puhelulle vaellusnumeron ja lähettää sen kotirekisterille,

d) kotirekisteri lähettää vaellusnumeron ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskukselle,

15 e) ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus reitittää puhelun vierailijakeskukseen vaellusnumeron perusteella,

jos ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus päättää olla suorittamatta optimoitua reititystä, se reitittää puhelun B-osapuolen kotiverkkoon.

20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu sijaintitieto ilmaisee matkaviestimen sijainnin maan, matkaviestinverkon tai matkaviestinkeskuksen tarkkuudella.

25 4. Menetelmä matkaviestimelle päättyvän puhelun reitittämiseksi matkaviestinjärjestelmässä ensimmäisessä matkaviestinverkossa olevalta kutsuvalta matkaviestimeltä kutsutulle matkaviestimelle, jonka kotimatkaviestinverkko on eri kuin mainittu ensimmäinen verkko, jossa menetelmässä

30 ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus tekee B-osapuolen kotiverkkoon reititystietokyselyn, joka aiheuttaa vaellusnumeron varaamisen puhelulle siinä vierailijakeskuksessa, jossa B-osapuoli vaelttaa,

35 ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus päättää vaellusnumeron perusteella suoritetaanko opti-

moitu puhelun reititys vierailijakeskukseen vai normaali reititys B-osapuolen kotiverkkoon, t u n n e t t u siitä, että

5 ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus käynnistää puhelulle varatun vaellusnumeron vapauttamisen vierailijakeskuksessa, mikäli optimoitua puhelun reititystä ei suoriteta.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

10 ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus tekee reititystietokysely B-osapuolen kotirekisterille,

B-osapuolen kotirekisteri pyytää vaellusnumeroa siltä vierailijakeskukselta, jossa B-osapuoli vaeltaa,

15 vierailijakeskus varaa puhelulle vaellusnumeron ja lähettää sen kotirekisterille,

kotirekisteri lähettää vaellusnumeron ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskukselle,

20 ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus päättää A-osapuolen arvioidun puhelukustannuksen perusteella suoritetaanko puhelun optimoitu reititys suoraan vierailijakeskukseen, jossa B-osapuoli vaeltaa, vai reititetäänkö puhelu B-osapuolen kotiverkkoon,

25 ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus lähettää komennon vapauttaa puhelulle varattu vaellusnumero vierailijakeskuksessa, jos optimoitua reititystä ei suoriteta.

30 6. Järjestely matkaviestimelle päättyvän puhelun reitittämiseksi matkaviestinjärjestelmässä ensimmäisessä matkaviestinverkossa olevalta kutsuvalta matkaviestimeltä (MSA) kutsutulle matkaviestimelle (MSB), jonka kotimatkaviestinverkko on eri kuin mainittu ensimmäinen verkko, t u n n e t t u siitä, että

35 ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus (GMSC) on sovitettu tekemään B-osapuolen kotiverkkoon B-osapuolen sijaintitietokyselyn, joka ei aiheuta vaellus-

numeron varaamista puhelulle,

ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus (GMSC) on sovitettu tekemään B-osapuolen kotiverkkoon reititystietokyselyn, joka aiheuttaa vaellusnumeron varaamisen puhelulle, mikäli ensimmäinen matkaviestinverkko sijaintitietokyselyn vastauksena saadun sijaintitiedon perusteella päättää suorittaa optimoidun puhelun reitityksen suoraan matkaviestinverkkoon, jossa B-osapuoli vaeltaa,

ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus (GMSC) on sovitettu reitittämään puhelun B-osapuolen kotiverkkoon ilman reititystietokyselyä, mikäli ensimmäinen matkaviestinverkko sijaintitietokyselyn vastauksena saadun sijaintitiedon perusteella päättää olla suoritettamatta optimoitua puhelun reititystä.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu sijaintitieto ilmaisee matkaviestimen sijainnin maan, matkaviestinverkon tai matkaviestinkeskuksen tarkkuudella.

8. Järjestely matkaviestimelle päättyvän puhelun reitittämiseksi matkaviestinjärjestelmässä ensimmäisessä matkaviestinverkossa olevalta kutsuvalta matkaviestimeltä (MSA) kutsutulle matkaviestimelle (MSB), jonka kotimatkaviestinverkko on eri kuin mainittu ensimmäinen verkko, jossa järjestelyssä

ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus (GMSC) on sovitettu tekemään B-osapuolen kotiverkkoon reititystietokyselyn, joka aiheuttaa vaellusnumeron varaamisen puhelulle siinä vierailijakeskuksessa (VMSC), jossa B-osapuoli vaeltaa,

ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus (GMSC) on sovitettu vaellusnumeron perusteella päättämään suoritetaanko optimoitu puhelun reititys vierailijakeskukseen (VMSC) vai normaali reititys B-osapuolen kotiverkkoon, tunnettu siitä, että

ensimmäisen matkaviestinverkon yhdyskäytäväkeskus
(GMSC) on sovitettu käynnistämään puhelulle varatun
vaellusnumeron vapauttamisen vierailijakeskuksessa
(VMSC), mikäli optimoitua puhelun reititystä ei suori-
5 teta.

Patentkrav

1. Förfarande av dirigeringsring av ett till en mobilstation inkommande samtal i ett mobilkommunikationssystem från en i ett första mobilkommunikationsnät befintlig mobilstation till en anropad mobilstation vars hemmanät inte är samma som nämnda första nät, k ä n n e t e c k n a t av att

det första mobilkommunikationsnätet gör till B-partens hemmanät en sådan förfrågan om B-partens lägesdata, som inte förorsakar reservation av ett strövningsnummer för samtalet,

det första mobilkommunikationsnätet gör till B-partens hemmanät en sådan förfrågan om dirigeringsdata, som förorsakar reservation av ett strövningsnummer för samtalet, ifall det första mobilkommunikationsnätet på basis av som svar på förfrågan om lägesdata erhållen lägesdata beslutar utföra optimerad samtalsdirigering direkt till det mobilkommunikationsnät där B-parten befinner sig,

det första mobilkommunikationsnätet dirigerar samtalet till B-partens hemmanät utan en förfrågan om dirigeringsdata ifall det första mobilkommunikationsnätet på basis av som svar på förfrågan om lägesdata erhållen lägesdata beslutar att inte utföra optimerad samtalsdirigering.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att

det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC gör en förfrågan om lägesdata till hemmaregistret i B-partens hemmanät,

B-partens hemmaregister returnerar lägesdata enligt vilken B-parten befinner sig utanför sitt hemmanät,

det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC beslutar på grund av A-partens uppskattade samtalskostnader om optimerad samtalsdirigering utförs direkt till det

mobilkommunikationsnät där B-parten befinner sig, eller om samtalet dirigeras till B-partens hemmanät,

ifall det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC beslutar utföra optimerad dirigering

5 a) gör det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC en förfrågan om dirigeringsdata till B-partens hemmaregister,

b) B-partens hemmaregister anholder om ett strövningsnummer av det besökarcentral i vilken B-parten befinner sig,

10 c) besökarcentralen reserverar ett strövningsnummer för samtalet och sänder det till hemmaregistret,

d) hemmaregistret sänder strövningsnumret till det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC,

15 e) det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC dirigerar samtalet till besökarcentralen på basis av strövningsnumret,

ifall det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC beslutar att inte utföra optimerad dirigering, dirigerar den samtalet till B-partens hemmanät.

20 3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda lägesdata uppger läget för mobilstationen med ett lands, ett mobilkommunikationsnät eller en mobilcentrals noggrannhet.

25 4. Förfarande av dirigering av ett till en mobilstation inkommande samtal i ett mobilkommunikationssystem från en i ett första mobilkommunikationsnät befintlig mobilstation till en anropad mobilstation vars hemmanät inte är samma som nämnda första nät, i vilket förfarande

30 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC gör till B-partens hemmanät en sådan förfrågan om dirigeringsdata, som förorsakar reservation av ett strövningsnummer för samtalet i den besökarcentral där B-parten befinner sig,

35 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC

beslutar på grund av strövningsnumret om optimerad samtalsdirigering utförs till besökarcentralen eller om normal dirigering utförs till B-partens hemmanät, k ä n n e - t e c k n a t av att

5 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC initierar frigivning av det för samtalet reserverade strövningsnumret i besökarcentralen ifall optimerad samtalsdirigering inte utförs.

10 5. Förfarande enligt pateptkrav 4, k ä n n e - t e c k n a t av att

det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC utför en förfrågan om dirigeringsdata till B-partens hemmaregister,

15 B-partens hemmaregister anholder om ett strövningsnummer av den besökarcentral där B-parten befinner sig,

besökarcentralen reserverar ett strövningsnummer för samtalet och sänder det till hemmaregistret,

20 hemmaregistret sänder strövningsnumret till det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC,

det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC beslutar på grund av A-partens uppskattade samtalskostnader om optimerad samtalsdirigering utförs direkt till den besökarcentral där B-parten befinner sig, eller om samtalet dirigeras till B-partens hemmanät,

25 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC sänder ett kommando att frigiva det till samtalet reserverade strövningsnumret i besökarcentralen, ifall optimerad dirigering inte utförs.

30 6. Arrangemang för dirigering av ett till en mobilstation inkommande samtal i ett mobilkommunikationssystem från en i ett första mobilkommunikationsnät befintlig anropande mobilstation (MSA) till en anropad mobilstation (MSB) vars hemmanät inte är samma som nämnda första nät,

35 k ä n n e t e c k n a t av att

det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC (GMSC) är anordnad att göra till B-partens hemmanät en sådan förfrågan om B-partens lägesdata, som inte förorsakar reservation av ett strövningsnummer för samtalet,

5 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC (GMSC) är anordnad att göra till B-partens hemmanät en sådan förfrågan om dirigeringsdata, som förorsakar reservation av ett strövningsnummer för samtalet, ifall det första mobilkommunikationsnätet på basis av som svar på
10 förfrågan om lägesdata erhållen lägesdata beslutar utföra optimerad samtalsdirigering direkt till det mobilkommunikationsnät där B-parten befinner sig,

 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC (GMSC) är anordnad att dirigera samtalet till B-partens
15 hemmanät utan en förfrågan om dirigeringsdata ifall det första mobilkommunikationsnätet på basis av som svar på förfrågan om lägesdata erhållen lägesdata beslutar att inte utföra optimerad samtalsdirigering.

7. Förfarande enligt patentkrav 6, k ä n n e -
20 t e c k n a t av att nämnda lägesdata uppger läget för mobilstationen med ett lands, ett mobilkommunikationsnäts eller en mobilcentrals noggrannhet.

8. Arrangemang för dirigering av ett till en mobilstation inkommande samtal i ett mobilkommunikationssystem från en i ett första mobilkommunikationsnät befintlig
25 anropande mobilstation (MSA) till en anropad mobilstation (MSB) vars hemmanät inte är samma som nämnda första nät, i vilket arrangemang

 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC (GMSC) är anordnad att göra till B-partens hemmanät en sådan
30 förfrågan om B-partens dirigeringsdata, som förorsakar reservation av ett strövningsnummer för samtalet i den besökarcentral (VMSC) där B-parten befinner sig,

 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC (GMSC) är anordnad att på basis av strövningsnumret besluta
35

ta om optimerad samtalsdirigering utförs till besökarcentralen (VMSC) eller om normal dirigering utförs till B-partens hemmanät, k ä n n e t e c k n a t av att

- 5 det första mobilkommunikationsnätets gateway MSC (GMSC) är anordnad att initiera frigivning av det för samtalet reserverade strövningsnumret i besökarcentralen (VMSC) ifall optimerad samtalsdirigering inte utförs.

Fig. 1

B-osapuolen koti-PLMN

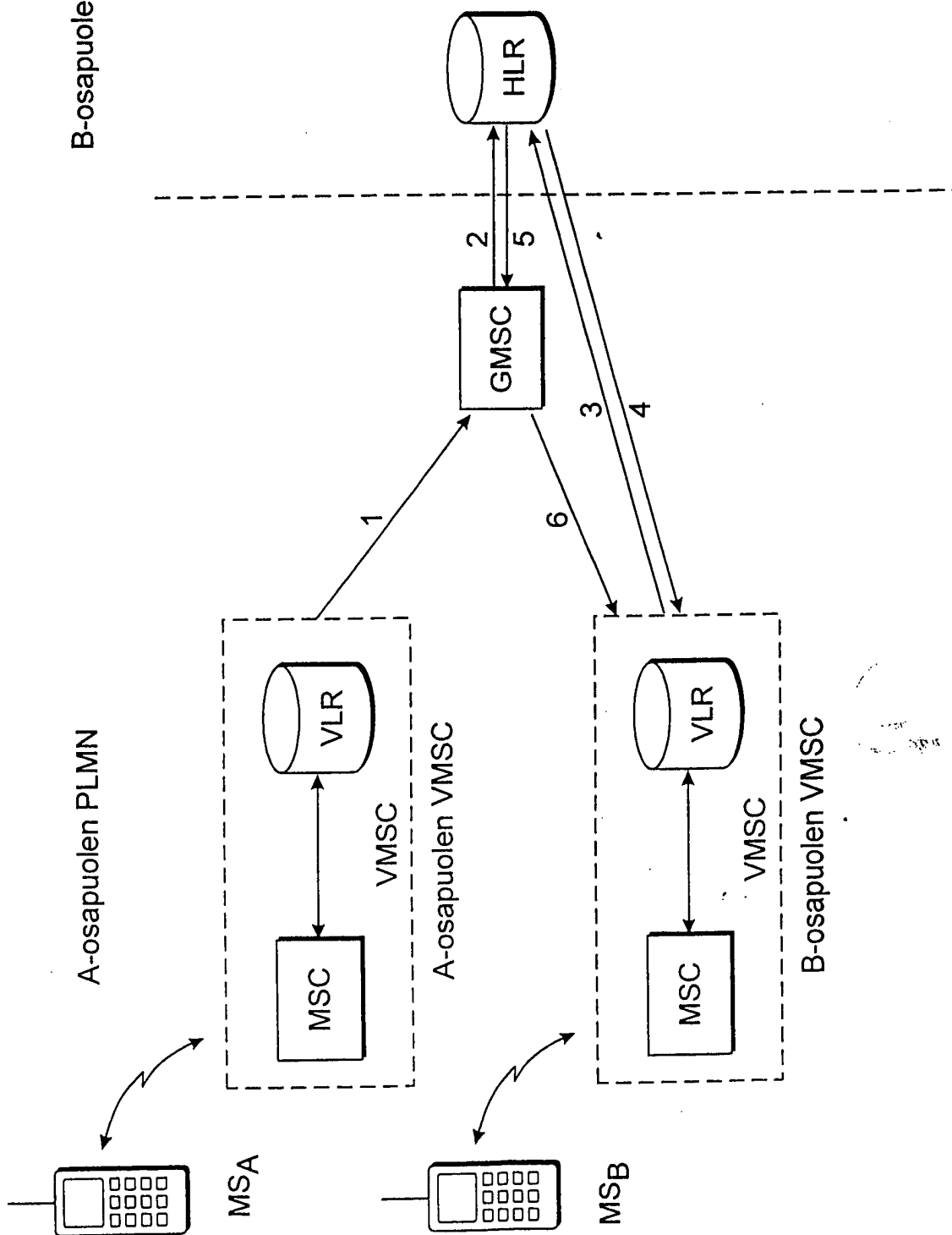


Fig. 2

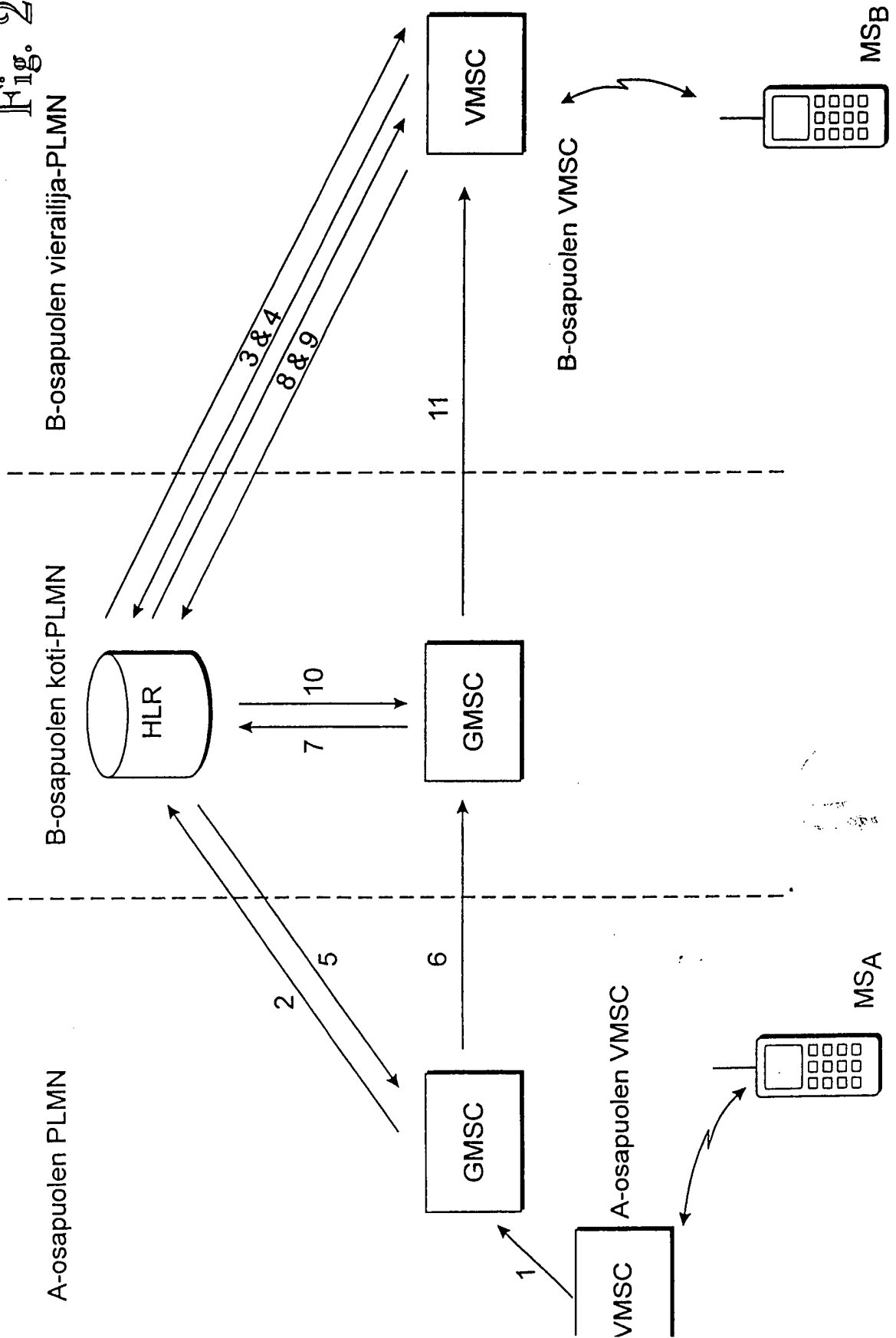


Fig. 3

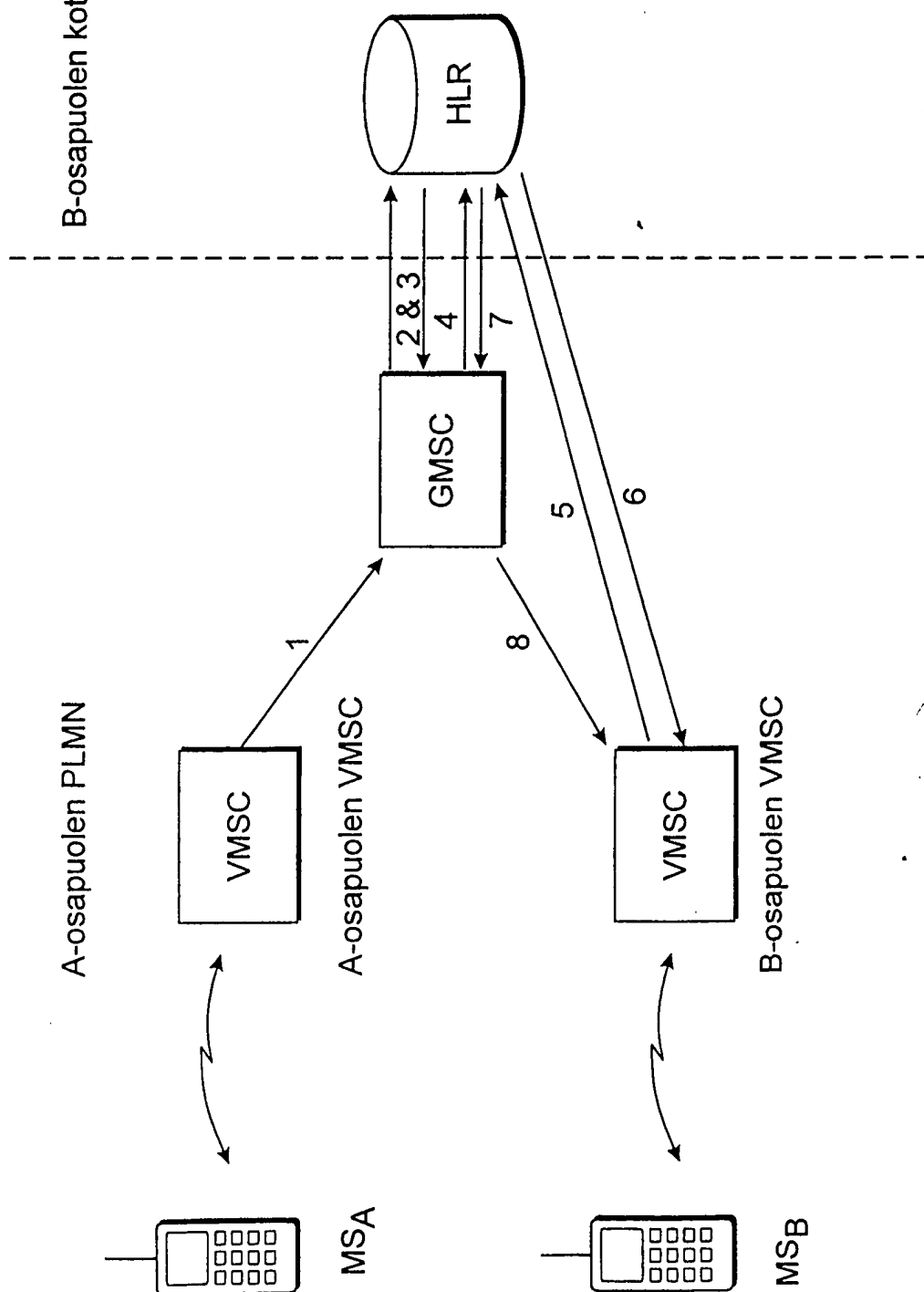


Fig. 4

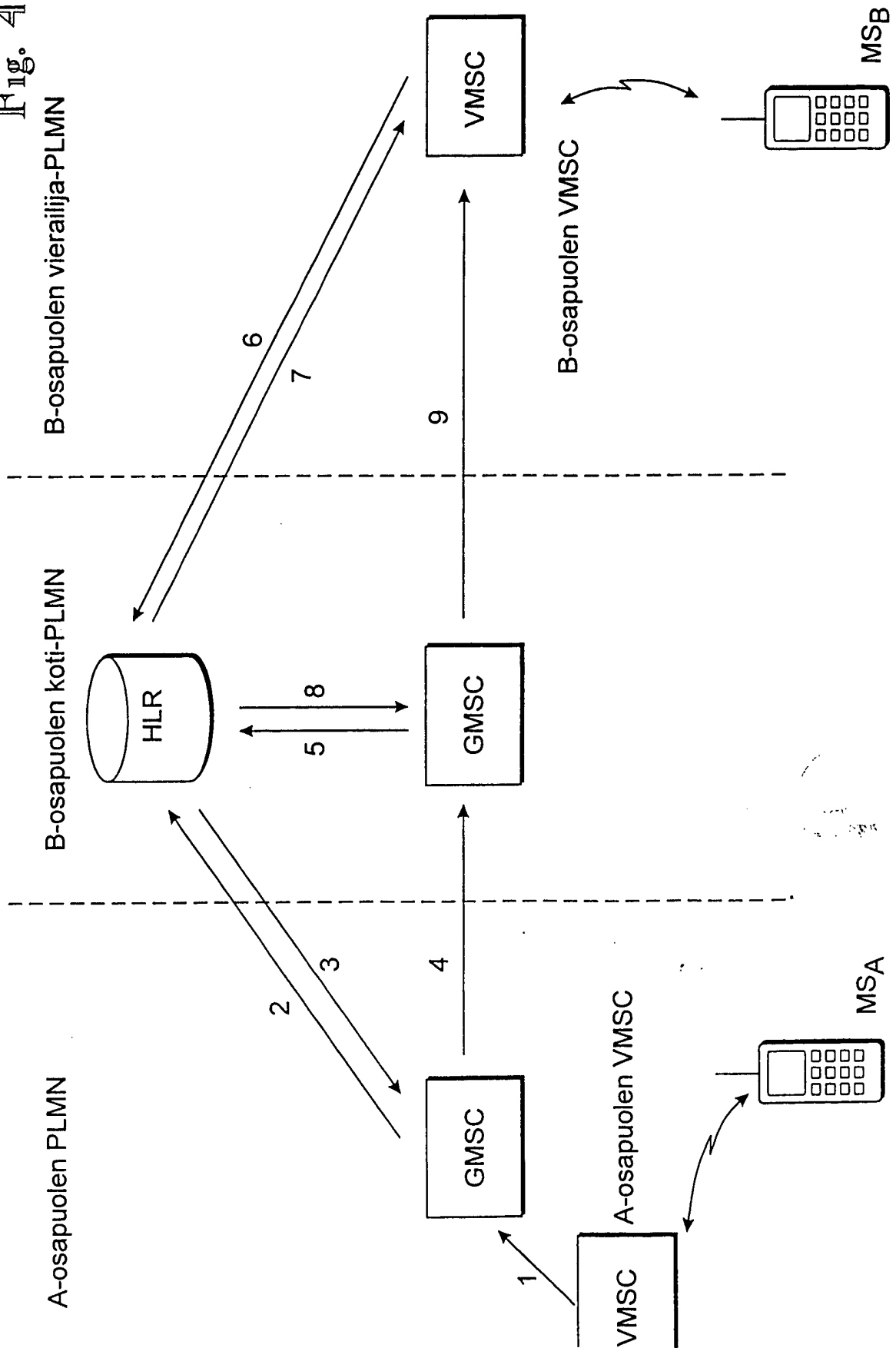
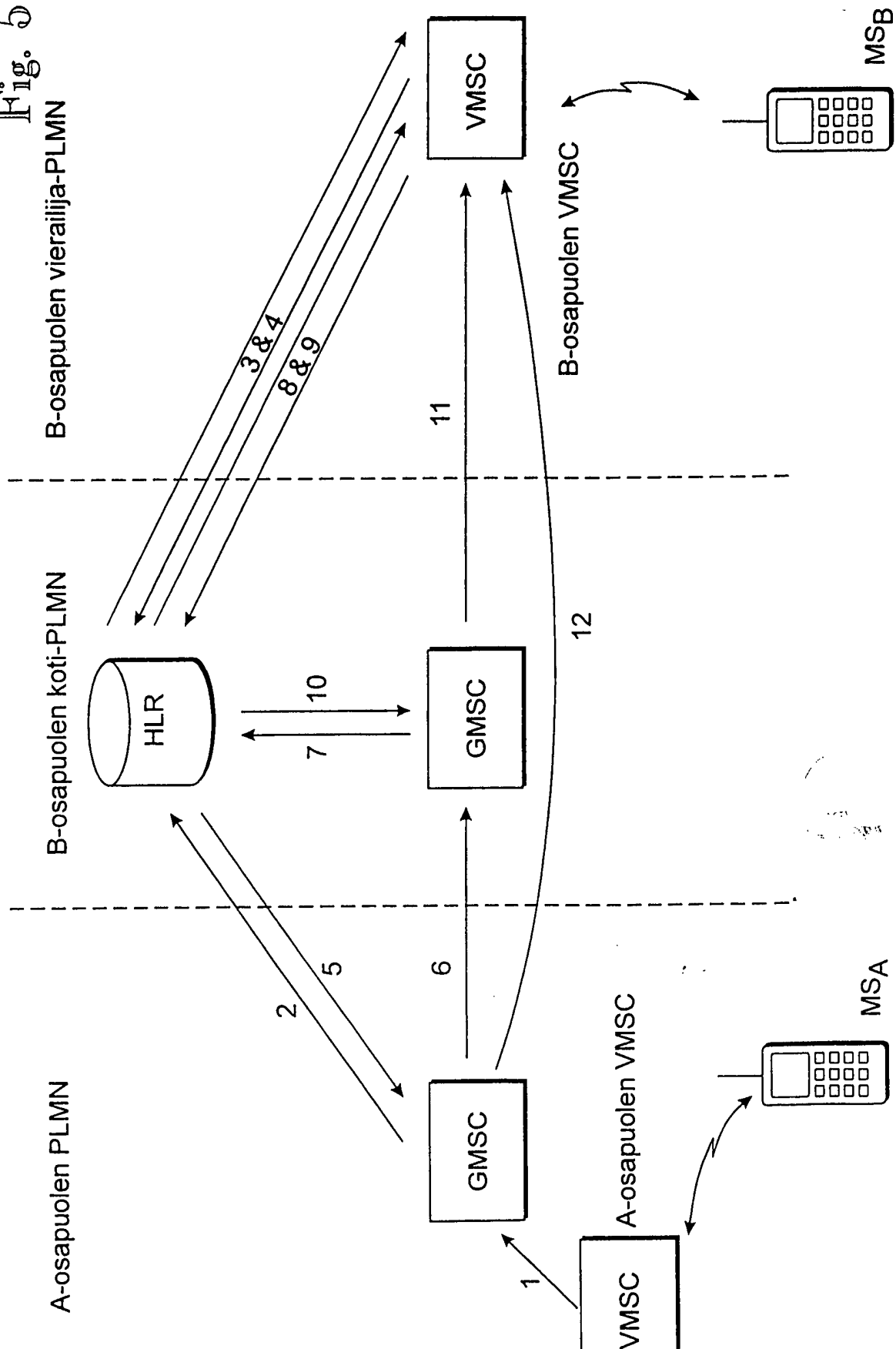


Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.